

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-246895

(43)Date of publication of application : 12.09.2000

(51)Int.Cl.

B41J 2/045
B41J 2/055
B41J 2/16
H01L 41/09

(21)Application number : 11-053868

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 02.03.1999

(72)Inventor : TAKAHASHI TETSUJI

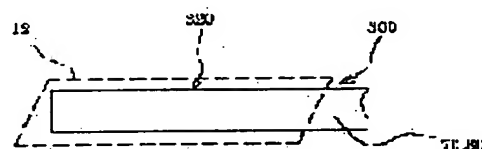
(54) INK JET RECORDING HEAD AND INK JET RECORDER

(57)Abstract:

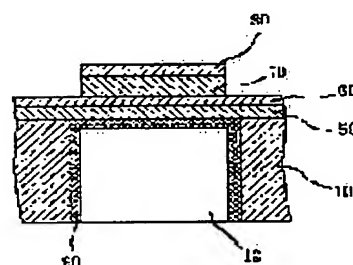
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink jet recording head and an ink jet recorder in which occurrence of defective piezoelectric material layer is suppressed and durability is enhanced by preventing intrusion of ink to the active face side of a diaphragm.

SOLUTION: The ink jet recording head comprises a channel forming substrate 10 for defining a pressure generating chamber 12 communicating with a nozzle opening, and a piezoelectric element comprising a lower electrode 60, a piezoelectric layer 70 and an upper electrode 80 and provided on one side of the channel forming substrate 10 through a diaphragm wherein the diaphragm is provided with a film 90 of organic material on the entire surface in a region facing the pressure generating chamber 12 in order to prevent intrusion of ink to the active face side of the diaphragm.

(a)



(b)



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.06.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-246895
(P2000-246895A)

(43) 公開日 平成12年9月12日 (2000.9.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)		
B 4 1 J	2/045	B 4 1 J	3/04	1 0 3 A	2 C 0 5 7
	2/055			1 0 3 H	
	2/16	H 0 1 L	41/08	C	
H 0 1 L	41/09				

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-53868

(22) 出願日 平成11年3月2日 (1999.3.2)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 高橋 哲司

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100101236

弁理士 栗原 浩之

Fターム (参考) 2C057 AF65 AG42 AG44 AG52 AG55

AP02 AP12 AP14 AP22 AP31

AP34 AP52 AP53 AP56 AP57

AQ02 BA03 BA14

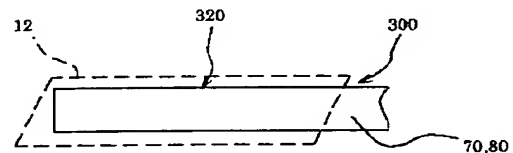
(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録ヘッド及びインクジェット式記録装置

(57) 【要約】

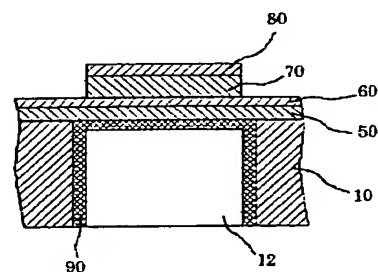
【課題】 振動板の能動面側へのインクの侵入を防止して圧電材料層の不良の発生を抑え、耐久性を向上したインクジェット式記録ヘッド及びインクジェット式記録装置を提供する。

【解決手段】 ノズル開口に連通する圧力発生室12が画成される流路形成基板10と、該流路形成基板10の一方面に振動板を介して設けられ且つ少なくとも下電極60、圧電体層70及び上電極80を有する圧電素子とを具備するインクジェット式記録ヘッドにおいて、前記振動板は、少なくとも前記圧力発生室12に対向する領域全面に、有機材料からなる有機膜90を有し、振動板の能動面側へのインクの侵入を防止する。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズル開口に連通する圧力発生室が画成される流路形成基板と、該流路形成基板の一方面に振動板を介して設けられ且つ少なくとも下電極、圧電体層及び上電極を有する圧電素子とを具備するインクジェット式記録ヘッドにおいて、

前記振動板は、少なくとも前記圧力発生室に対向する領域全面に、有機材料からなる有機膜を有することを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項2】 請求項1において、前記有機膜が、少なくとも前記圧力発生室の底面を構成していることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項3】 請求項2において、前記有機膜が、前記圧力発生室の内側全面に形成されていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項4】 請求項1において、前記有機膜が、前記下電極の下側に設けられていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項5】 請求項1～4の何れかにおいて、前記有機膜の膜厚が、当該有機膜を除く前記振動板の膜厚の3倍以下であることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項6】 請求項1～5の何れかにおいて、前記有機膜が、ポリモノクロローパラキシリレン、ポリパラキシリレン、ポリジクロローパラキシリレン及びポリイミドからなる群から選択される材料からなることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項7】 請求項2～6の何れかにおいて、前記有機膜がCVD法によって形成されていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項8】 請求項1～7の何れかにおいて、前記圧力発生室がシリコン単結晶基板に異方性エッチングにより形成され、前記圧電素子の各層が成膜及びリソグラフィ法により形成されたものであることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項9】 請求項1～8の何れかのインクジェット式記録ヘッドを具備することを特徴とするインクジェット式記録装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、インク滴を吐出するノズル開口と連通する圧力発生室の一部を振動板で構成し、この振動板の表面に圧電素子を形成して、圧電素子の変位によりインク滴を吐出させるインクジェット式記録ヘッド及びインクジェット式記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 インク滴を吐出するノズル開口と連通する圧力発生室の一部を振動板で構成し、この振動板を圧電素子により変形させて圧力発生室のインクを加圧してノズル開口からインク滴を吐出させるインクジェット式

記録ヘッドには、圧電素子の軸方向に伸長、収縮する縦振動モードの圧電アクチュエータを使用したものと、たわみ振動モードの圧電アクチュエータを使用したものの2種類が実用化されている。

【0003】 前者は圧電素子の端面を振動板に当接させることにより圧力発生室の容積を変化させることができ、高密度印刷に適したヘッドの製作が可能である反面、圧電素子をノズル開口の配列ピッチに一致させて櫛歯状に切り分けるという困難な工程や、切り分けられた圧電素子を圧力発生室に位置決めして固定する作業が必要となり、製造工程が複雑であるという問題がある。

【0004】 これに対して後者は、圧電材料のグリーンシートを圧力発生室の形状に合わせて貼付し、これを焼成するという比較的簡単な工程で振動板に圧電素子を作り付けることができるものの、たわみ振動を利用する関係上、ある程度の面積が必要となり、高密度配列が困難であるという問題がある。

【0005】 一方、後者の記録ヘッドの不都合を解消すべく、特開平5-286131号公報に見られるように、振動板の表面全体に亘って成膜技術により均一な圧電材料層を形成し、この圧電材料層をリソグラフィ法により圧力発生室に対応する形状に切り分けて各圧力発生室毎に独立するように圧電素子を形成したものが提案されている。

【0006】 これによれば圧電素子を振動板に貼付ける作業が不要となって、リソグラフィ法という精密で、かつ簡便な手法で圧電素子を作り付けることができるばかりでなく、圧電アクチュエータの厚みを薄くできて高速駆動が可能になるという利点がある。なお、この場合、圧電材料層は振動板の表面全体に設けたままで少なくとも上電極のみを各圧力発生室毎に設けることにより、各圧力発生室に対応する圧電アクチュエータを駆動することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このようなインクジェット式記録ヘッドでは、圧電材料層の不良によって、圧電素子の駆動不良が発生してしまうという問題がある。すなわち、圧電素子の駆動の際に、圧電材料層に点欠陥等が発生し、この点欠陥から小破壊が起こる場合がある。この小破壊だけで直ちに駆動不良となるわけではなく、さらにこの小破壊の衝撃によって振動板にクラックが入り、このクラックから圧力発生室内のインクが振動板の能動面側に侵入し、圧電材料層の不良を引き起こしてしまうという問題がある。

【0008】 本発明は、このような事情に鑑み、振動板の能動面側へのインクの侵入を防止して圧電材料層の不良の発生を抑え、耐久性を向上したインクジェット式記録ヘッド及びインクジェット式記録装置を提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の第1の態様は、ノズル開口に連通する圧力発生室が画成される流路形成基板と、該流路形成基板の一方面に振動板を介して設けられ且つ少なくとも下電極、圧電体層及び上電極を有する圧電素子とを具備するインクジェット式記録ヘッドにおいて、前記振動板は、少なくとも前記圧力発生室に対向する領域全面に、有機材料からなる有機膜を有することを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【0010】かかる第1の態様では、有機膜によって、振動板の能動面側へのインクの侵入が防止され、耐久性が向上される。

【0011】本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記有機膜が、少なくとも前記圧力発生室の底面を構成していることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【0012】かかる第2の態様では、圧力発生室内のインクが振動板の能動面側に侵入するのを防止することができる。

【0013】本発明の第3の態様は、第2の態様において、前記有機膜が、前記圧力発生室の内側全面に形成されていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【0014】かかる第3の態様では、圧力発生室内のインクが振動板の能動面側に侵入するのをより確実に防止することができる。

【0015】本発明の第4の態様は、第1の態様において、前記有機膜が、前記下電極の下側に設けられていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【0016】かかる第4の態様では、圧力発生室内のインクが振動板の能動面側に侵入するのを防止することができる。

【0017】本発明の第5の態様は、第1～4の何れかの態様において、前記有機膜の膜厚が、当該有機膜を除く前記振動板の膜厚の3倍以下であることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【0018】かかる第5の態様では、有機膜を所定の厚さとすることにより、圧電素子の駆動による振動板の変位への影響が抑えられる。

【0019】本発明の第6の態様は、第1～5の何れかの態様において、前記有機膜が、ポリモノクロローパラキシリレン、ポリパラキシリレン、ポリジクロローパラキシリレン及びポリイミドからなる群から選択される材料からなることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【0020】かかる第6の態様では、有機膜に特定の材料を用いることにより、略均一な膜厚の有機膜を容易に形成することができる。

【0021】本発明の第7の態様は、第2～6の何れかの態様において、前記有機膜がCVD法によって形成さ

れていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【0022】かかる第7の態様では、有機膜を比較的容易且つ確実に形成することができる。

【0023】本発明の第8の態様は、第1～7の何れかの態様において、前記圧力発生室がシリコン単結晶基板に異方性エッチングにより形成され、前記圧電素子の各層が成膜及びリソグラフィ法により形成されたものであることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【0024】かかる第8の態様では、高密度のノズル開口を有するインクジェット式記録ヘッドを大量に且つ比較的容易に製造することができる。

【0025】本発明の第9の態様は、第1～8の何れかのインクジェット式記録ヘッドを具備することを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0026】かかる第9の態様では、ヘッドの耐久性を向上したインクジェット式記録装置を実現することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下に本発明を実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0028】（実施形態1）図1は、本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録ヘッドを示す分解斜視図であり、図2は、その平面図及び1つの圧力発生室の長手方向における断面図である。

【0029】図示するように、流路形成基板10は、本実施形態では面方位（110）のシリコン単結晶基板からなる。流路形成基板10としては、通常、150～300 μ m程度の厚さのものが用いられ、望ましくは180～280 μ m程度、より望ましくは220 μ m程度の厚さのものが好適である。これは、隣接する圧力発生室間の隔壁の剛性を保ちつつ、配列密度を高くできるからである。

【0030】流路形成基板10の一方の面は開口面となり、他方の面には予め熱酸化により形成した二酸化シリコンからなる、厚さ1～2 μ mの弾性膜50が形成されている。

【0031】一方、流路形成基板10の開口面には、シリコン単結晶基板を異方性エッチングすることにより、ノズル開口11、圧力発生室12が形成されている。

【0032】ここで、異方性エッチングは、シリコン単結晶基板を水酸化カリウム等のアルカリ溶液に浸漬すると、徐々に侵食されて（110）面に垂直な第1の（111）面と、この第1の（111）面と約70度の角度をなし且つ上記（110）面と約35度の角度をなす第2の（111）面とが出現し、（110）面のエッチングレートと比較して（111）面のエッチングレートが約1/180であるという性質を利用して行われるものである。かかる異方性エッチングにより、二つの第1の

(111)面と斜めの二つの第2の(111)面とで形成される平行四辺形状の深さ加工を基本として精密加工を行うことができ、圧力発生室12を高密度に配列することができる。

【0033】本実施形態では、各圧力発生室12の長辺を第1の(111)面で、短辺を第2の(111)面で形成している。この圧力発生室12は、流路形成基板10をほぼ貫通して弾性膜50に達するまでエッチングすることにより形成されている。なお、弾性膜50は、シリコン単結晶基板をエッチングするアルカリ溶液に侵される量がきわめて小さい。

【0034】一方、各圧力発生室12の一端に連通する各ノズル開口11は、圧力発生室12より幅狭で且つ浅く形成されている。すなわち、ノズル開口11は、シリコン単結晶基板を厚さ方向に途中までエッチング(ハーフエッチング)することにより形成されている。なお、ハーフエッチングは、エッチング時間の調整により行われる。

【0035】ここで、インク滴吐出圧力をインクに与える圧力発生室12の大きさと、インク滴を吐出するノズル開口11の大きさととは、吐出するインク滴の量、吐出スピード、吐出周波数に応じて最適化される。例えば、1インチ当たり360個のインク滴を記録する場合、ノズル開口11は数十 μm の溝幅で精度よく形成する必要がある。

【0036】また、各圧力発生室12と後述する共通インク室31とは、後述する封止板20の各圧力発生室12の一端部に対応する位置にそれぞれ形成されたインク供給連通口21を介して連通されており、インクはこのインク供給連通口21を介して共通インク室31から供給され、各圧力発生室12に分配される。

【0037】封止板20は、前述の各圧力発生室12に対応したインク供給連通口21が穿設された、厚さが例えば、 $0.1 \sim 1\text{mm}$ で、線膨張係数が 300°C 以下で、例えば $2.5 \sim 4.5 [\times 10^{-6}/^\circ\text{C}]$ であるガラスセラミックスからなる。なお、インク供給連通口21は、図3(a)、(b)に示すように、各圧力発生室12のインク供給側端部の近傍を横断する一つのスリット孔21Aでも、あるいは複数のスリット孔21Bであってもよい。封止板20は、一方の面で流路形成基板10の一面を全面的に覆い、シリコン単結晶基板を衝撃や外力から保護する補強板の役目も果たす。また、封止板20は、他面で共通インク室31の一壁面を構成する。

【0038】共通インク室形成基板30は、共通インク室31の周壁を形成するものであり、ノズル開口数、インク滴吐出周波数に応じた適正な厚みのステンレス板を打ち抜いて作製されたものである。本実施形態では、共通インク室形成基板30の厚さは、 0.2mm としている。

【0039】インク室側板40は、ステンレス基板から

なり、一方の面で共通インク室31の一壁面を構成するものである。また、インク室側板40には、他方の面の一部にハーフエッチングにより凹部40aを形成することにより薄肉壁41が形成され、さらに、外部からのインク供給を受けるインク導入口42が打抜き形成されている。なお、薄肉壁41は、インク滴吐出の際に発生するノズル開口11と反対側へ向かう圧力を吸収するためのもので、他の圧力発生室12に、共通インク室31を経由して不要な正又は負の圧力が加わるのを防止する。本実施形態では、インク導入口42と外部のインク供給手段との接続時等に必要な剛性を考慮して、インク室側板40を 0.2mm とし、その一部を厚さ 0.02mm の薄肉壁41としているが、ハーフエッチングによる薄肉壁41の形成を省略するために、インク室側板40の厚さを初めから 0.02mm としてもよい。

【0040】一方、流路形成基板10の開口面とは反対側の弾性膜50の上には、厚さが例えば、約 $0.5\mu\text{m}$ の下電極膜60と、厚さが例えば、約 $1\mu\text{m}$ の圧電体膜70と、厚さが例えば、約 $0.1\mu\text{m}$ の上電極膜80とが、後述するプロセスで積層形成されて、圧電素子300を構成している。ここで、圧電素子300は、下電極膜60、圧電体膜70、及び上電極膜80を含む部分をいう。一般的には、圧電素子300の何れか一方の電極を共通電極とし、他方の電極及び圧電体膜70を各圧力発生室12毎にパターンニングして構成する。そして、ここではパターンニングされた何れか一方の電極及び圧電体膜70から構成され、両電極への電圧の印加により圧電歪みが生じる部分を圧電体駆動部320という。本実施形態では、下電極膜60は圧電素子300の共通電極とし、上電極膜80を圧電素子300の個別電極としているが、駆動回路や配線の都合でこれを逆にしても支障はない。何れの場合においても、各圧力発生室毎に圧電体駆動部が形成されていることになる。また、ここでは、圧電素子300と当該圧電素子300の駆動により変位が生じる振動板とを合わせて圧電アクチュエータと称する。

【0041】また、圧電素子300とは反対側の少なくとも弾性膜50上、例えば、本実施形態では、圧力発生室12の底面及び側面に、有機材料からなる有機膜90が形成されている。したがって、少なくとも圧力発生室12に対向する領域の弾性膜50上に形成された有機膜90は、圧電素子300の駆動によって振動する振動板の一部となる。

【0042】ここで、シリコン単結晶基板からなる流路形成基板10上に、圧電素子300等を形成するプロセスを図4及び図5を参照しながら説明する。

【0043】まず、図4(a)に示すように、流路形成基板10となるシリコン単結晶基板のウェハを約 1100°C の拡散炉で熱酸化して二酸化シリコンからなる弾性膜50を形成する。

【0044】次に、図4(b)に示すように、スパッタリングで下電極膜60を形成する。下電極膜60の材料としては、白金等が好適である。これは、スパッタリング法やゾルゲル法で成膜する後述の圧電体膜70は、成膜後に大気雰囲気下又は酸素雰囲気下で600~1000℃程度の温度で焼成して結晶化させる必要があるからである。すなわち、下電極膜60の材料は、このような高温、酸化雰囲気下で導電性を保持できなければならず、殊に、圧電体膜70としてチタン酸ジルコン酸鉛(PZT)を用いた場合には、酸化鉛の拡散による導電性の変化が少ないことが望ましく、これらの理由から白金が好適である。

【0045】次に、図4(c)に示すように、圧電体膜70を成膜する。本実施形態では、金属有機物を溶媒に溶解・分散したいわゆるゾルを塗布乾燥してゲル化し、さらに高温で焼成することで金属酸化物からなる圧電体膜70を得る、いわゆるゾルゲル法を用いて形成した。圧電体膜70の材料としては、PZT系の材料がインクジェット式記録ヘッドに使用する場合には好適である。なお、この圧電体膜70の成膜方法は、特に限定されず、例えば、スパッタリング法で形成してもよい。

【0046】さらに、ゾルゲル法又はスパッタリング法等によりPZTの前駆体膜を形成後、アルカリ水溶液中での高圧処理法にて低温で結晶成長させる方法を用いてもよい。

【0047】次に、図4(d)に示すように、上電極膜80を成膜する。上電極膜80は、導電性の高い材料であればよく、アルミニウム、金、ニッケル、白金等の多くの金属や、導電性酸化物等を使用できる。本実施形態では、白金をスパッタリングにより成膜している。

【0048】その後、図5(a)に示すように、圧電体膜70及び上電極膜80のみをエッチングして圧電体駆動部320のパターニングを行う。このようにして膜形成を行った後、図5(b)に示すように、前述したアルカリ溶液によるシリコン単結晶基板の異方性エッチングを行い、圧力発生室12等を形成する。

【0049】その後、図5(c)に示すように、圧力発生室12の底面、すなわち弾性膜50上及び側面に有機膜90を形成する。この有機膜90の材料としては、特に限定されないが、例えば、ポリモノクロローバラキシリレン、ポリパラキシリレン、ポリジクロローバラキシリレン又はポリイミド等を用いることが好ましく、本実施形態では、バリレン(商品名:巴工業社製)をCVD法によって形成した。なお、このバリレンは室温でのCVDによって成膜することができるため、均一な厚さの有機膜90を容易に形成することができる。

【0050】このように形成した本実施形態のインクジェット式記録ヘッドの平面図及び断面図を図6に示す。

【0051】図6に示すように、圧電体駆動部320は基本的には圧力発生室12に対向する領域内に設けら

れ、圧電体膜70及び上電極膜80が圧力発生室12の長手方向一端部から周壁に対向する領域まで連続的に延設されている。また、下電極膜60は、並設された複数の圧力発生室12に対応する領域に亘って設けられている。

【0052】また、上述のように圧力発生室12の内面には、その底面及び側面に有機膜90が設けられており、圧力発生室12に対向する領域では、この有機膜90が振動板の一部を構成している。

【0053】この有機膜90は、圧電素子300の駆動による振動板の振動を大きく妨げない程度の厚さとするのが好ましい。すなわち、振動板全体の曲げ剛性が所定値以下となるように有機膜90の膜厚を調整するのが好ましい。

【0054】例えば、現状の振動板のヤング率Eは、約1(GPa)であるため、振動板の厚さをTとして、振動板を厚さ(T×a)だけ増加させたと仮定すると、振動板全体の曲げ剛性Dは、下記式で表すことができる。

【0055】

$$\text{【数1】 } D \propto 1(\text{GPa}) \times (T + T \times a)^3$$

【0056】また、実験的に、現状の振動板の厚さを変化させてその変位量の低下を測定したところ、上記式中において、 $a \leq 3$ であれば、振動板の変位量の低下が約25%程度に抑えられることという結果が得られた。

【0057】ここで、本実施形態に用いられる有機膜90のヤング率も1(GPa)程度であるため、有機膜90の膜厚が(T×a)であると仮定すれば、この場合にも上記式が成り立つことになる。

【0058】したがって、有機膜90の厚さを(有機膜を除く)振動板の厚さの約3倍以下とすれば、有機膜90を付加した振動板の変位量を、有機膜90を付加しない振動板の変位量に対して約25%程度の低下に抑えることができる。

【0059】また、以上のような本実施形態の構成によれば、有機膜90によって圧力発生室12内のインクが振動板の能動面側へ侵入するのを防止することができる。すなわち、圧電体膜70の小破壊で振動板の一部にクラックが発生しても有機膜90は軟らかいためクラックが発生しにくく、振動板に圧力発生室側から能動面側に連続するクラックが生じることがない。これにより、インクによる圧電体膜70の不良の発生を抑えることができ、ヘッドの耐久性を向上することができる。

【0060】なお、本実施形態では、有機膜90を圧力発生室12の底面及び側面に形成するようにしたが、これに限定されず、例えば、図7に示すように、有機膜90Aを圧力発生室12の底面のみを完全に覆って形成するようにしてもよい。また、例えば、図8に示すように、有機膜90Bを弾性膜50と下電極膜60との間に設けるようにしてもよい。

【0061】これらの何れの構成によっても、上述の実

施形態と同様に、有機膜90によって圧力発生室12内のインクが振動板の能動面側に侵入するのを防止することができる。したがって、インクによる圧電体膜70の不良を防止でき、ヘッドの耐久性を向上することができる。

【0062】（他の実施形態）以上、本発明の各実施形態を説明したが、インクジェット式記録ヘッドの基本的構成は上述したものに限定されるものではない。

【0063】例えば、上述の実施形態では、弾性膜に二酸化シリコンを用いたが、これに限定されず、例えば、ジルコニアを用いるようにしてもよい。

【0064】また、例えば、上述した封止板20の他、共通インク室形成板30をガラスセラミックス製としてもよく、さらには、薄肉膜41を別部材としてガラスセラミックス製としてもよく、材料、構造等の変更は自由である。

【0065】また、上述した実施形態では、ノズル開口を流路形成基板10の端面に形成しているが、面に垂直な方向に突出するノズル開口を形成してもよい。

【0066】このように構成した実施形態の分解斜視図を図9、その流路の断面を図10にそれぞれ示す。この実施形態では、ノズル開口11が圧電振動子とは反対のノズル基板120に穿設され、これらノズル開口11と圧力発生室12とを連通するノズル連通口22が、封止板20、共通インク室形成板30及び薄肉板41A及びインク室側板40Aを貫通するように配されている。

【0067】なお、本実施形態は、その他、薄肉板41Aとインク室側板40Aとを別部材とし、インク室側板40Aに開口40bを形成した以外は、基本的に上述した実施形態と同様であり、同一部材には同一符号を付して重複する説明は省略する。

【0068】また、以上説明した各実施形態は、成膜及びリソグラフィプロセスを応用することにより製造できる薄膜型のインクジェット式記録ヘッドを例にしたが、勿論これに限定されるものではなく、例えば、基板を積層して圧力発生室を形成するもの、あるいはグリーンシートを貼付もしくはスクリーン印刷等により圧電体膜を形成するもの、又は水熱法等の結晶成長により圧電体膜を形成するもの等、各種の構造のインクジェット式記録ヘッドに本発明を採用することができる。

【0069】このように、本発明は、その趣旨に反しない限り、種々の構造のインクジェット式記録ヘッドに適用することができる。

【0070】また、これら各実施形態のインクジェット式記録ヘッドは、インクカートリッジ等と連通するインク流路を具備する記録ヘッドユニットの一部を構成して、インクジェット式記録装置に搭載される。図11は、そのインクジェット式記録装置の一例を示す概略図である。

【0071】図11に示すように、インクジェット式記

録ヘッドを有する記録ヘッドユニット1A及び1Bは、インク供給手段を構成するカートリッジ2A及び2Bが着脱可能に設けられ、この記録ヘッドユニット1A及び1Bを搭載したキャリッジ3は、装置本体4に取り付けられたキャリッジ軸5に軸方向移動自在に設けられている。この記録ヘッドユニット1A及び1Bは、例えば、それぞれブラックインク組成物及びカラーインク組成物を吐出するものとしている。

【0072】そして、駆動モータ6の駆動力が図示しない複数の歯車およびタイミングベルト7を介してキャリッジ3に伝達されることで、記録ヘッドユニット1A及び1Bを搭載したキャリッジ3はキャリッジ軸5に沿って移動される。一方、装置本体4にはキャリッジ3に沿ってプラテン8が設けられている。このプラテン8は図示しない紙送りモータの駆動力により回転できるようになっており、給紙ローラなどにより給紙された紙等の記録媒体である記録シートSがプラテン8に巻き掛けられて搬送されるようになっている。

【0073】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、少なくとも圧力発生室に対向する領域の振動板に有機材料からなる有機膜を含むようにしたので、圧電体膜の小破壊等によって振動板にクラックが発生した場合でも、有機膜は軟らかいためクラックの発生が極めて少なく、振動板に圧力発生室側から能動面側に連続するクラックが生じることがない。これにより、圧力発生室内のインクが振動板の能動面側に侵入することがなく、インクによる圧電体膜の破壊を防止することができ、耐久性を向上したインクジェット式記録ヘッドを実現することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録ヘッドの分解斜視図である。

【図2】本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録ヘッドの平面図及び断面図である。

【図3】図1の封止板の変形例を示す斜視図である。

【図4】本発明の実施形態1の薄膜製造工程を示す断面図である。

【図5】本発明の実施形態1の薄膜製造工程を示す断面図である。

【図6】本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録ヘッドの要部を示す平面図及び断面図である。

【図7】本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録ヘッドの変形例を示す断面図である。

【図8】本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録ヘッドの変形例を示す断面図である。

【図9】本発明の他の実施形態に係るインクジェット式記録ヘッドの分解斜視図である。

【図10】本発明の他の実施形態に係るインクジェット式記録ヘッドを示す断面図である。

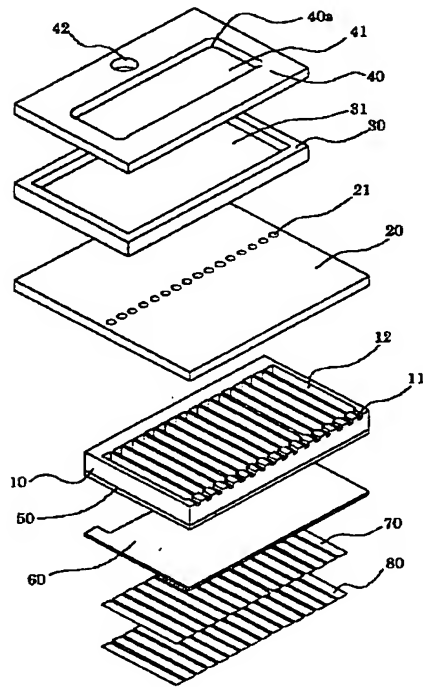
【図11】本発明の一実施形態に係るインクジェット式記録装置の概略図である。

【符号の説明】

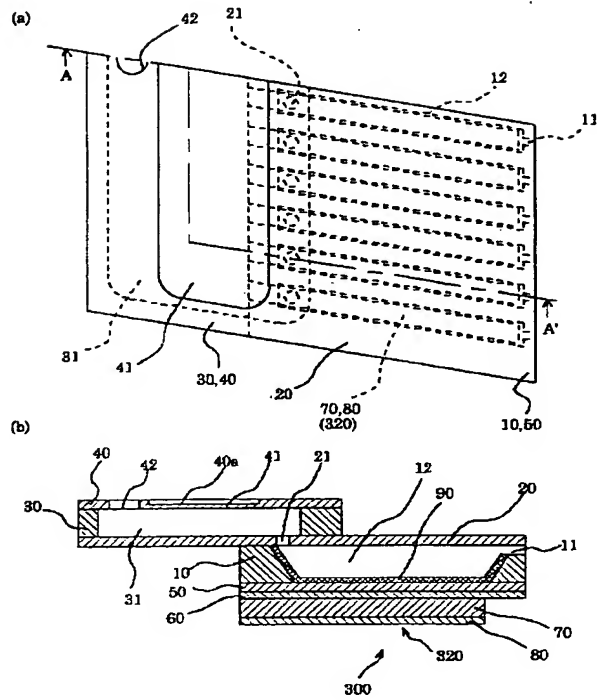
10 流路形成基板
11 ノズル開口
12 圧力発生室
50 弾性膜

60 下電極膜
70 圧電体膜
80 上電極膜
90 有機膜
300 圧電素子
320 圧電体能動部

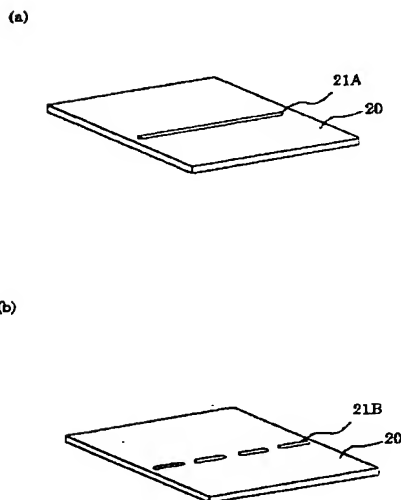
【図1】



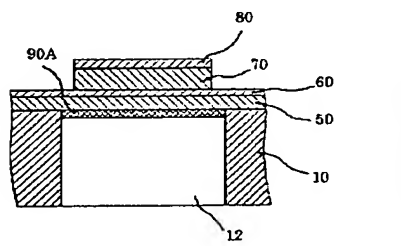
【図2】



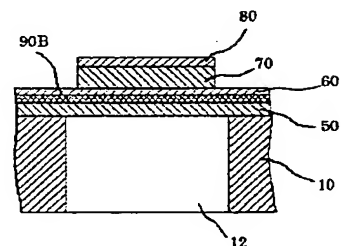
【図3】



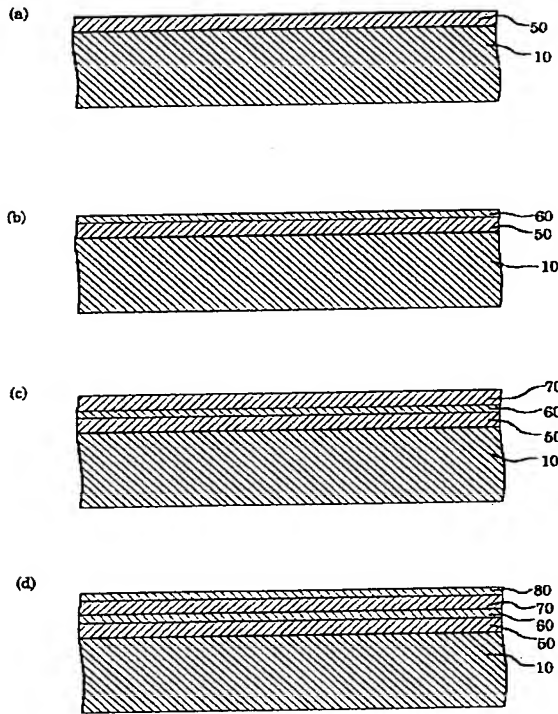
【図7】



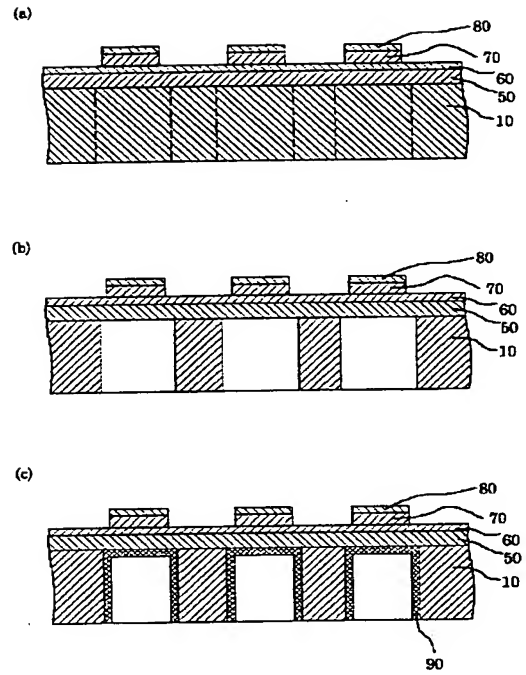
【図8】



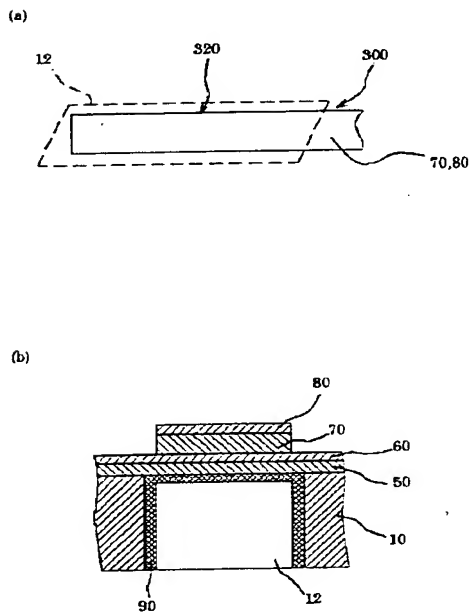
【図 4】



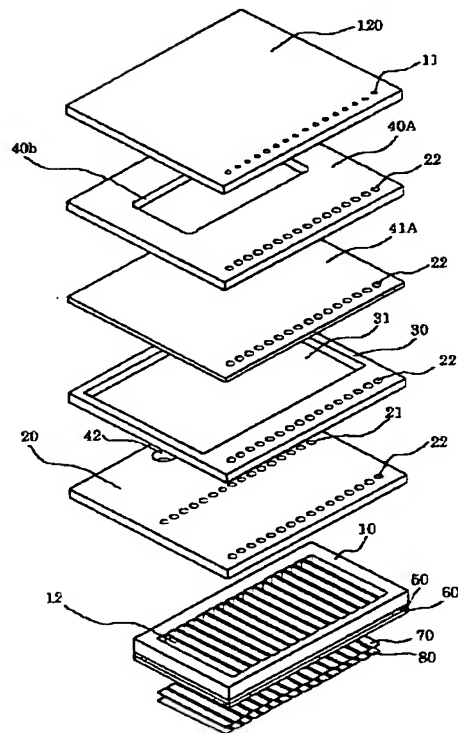
【図 5】



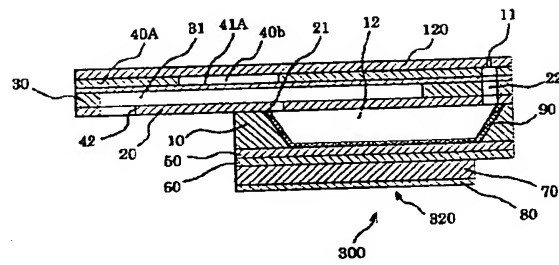
【図 6】



【図 9】



【図10】



【図11】

